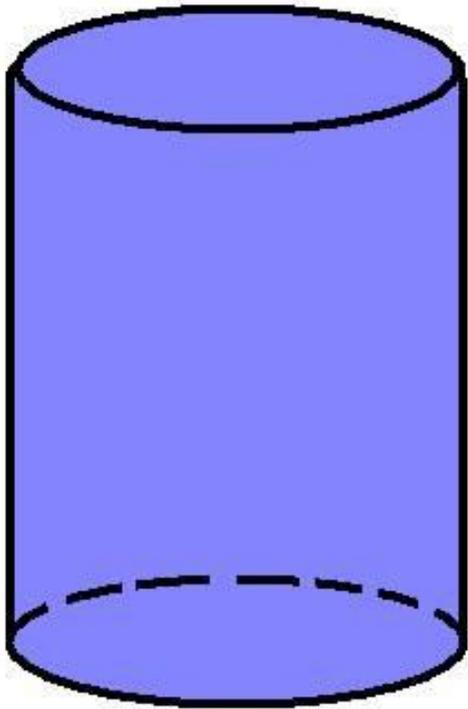


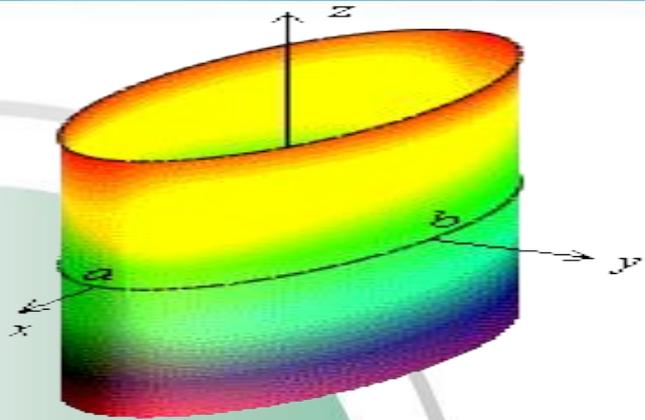
# Тема урока: Цилиндр



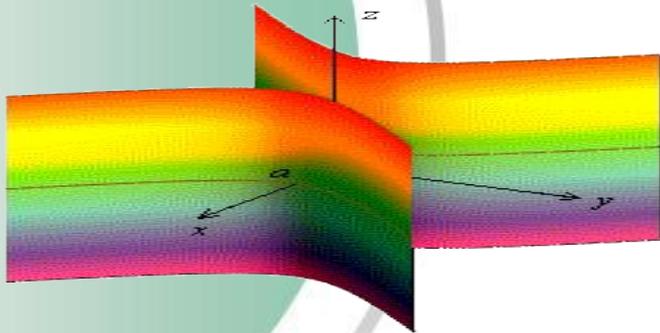
# Слово «**Цилиндр**»

- происходит от греческого слова «**Kylindros**» - **килиндрос**, то есть «**вращаю**», «**катаю**», «**валик**», «**свиток**» .

# Цилиндр, как геометрическое место точек

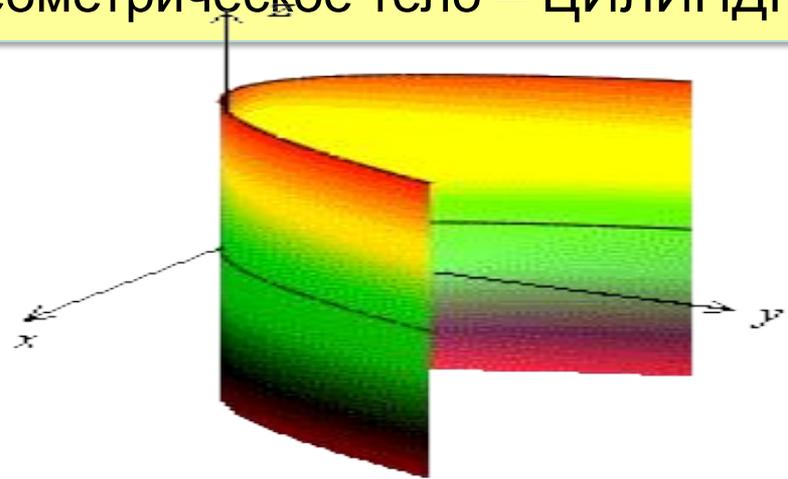


Эллиптический цилиндр

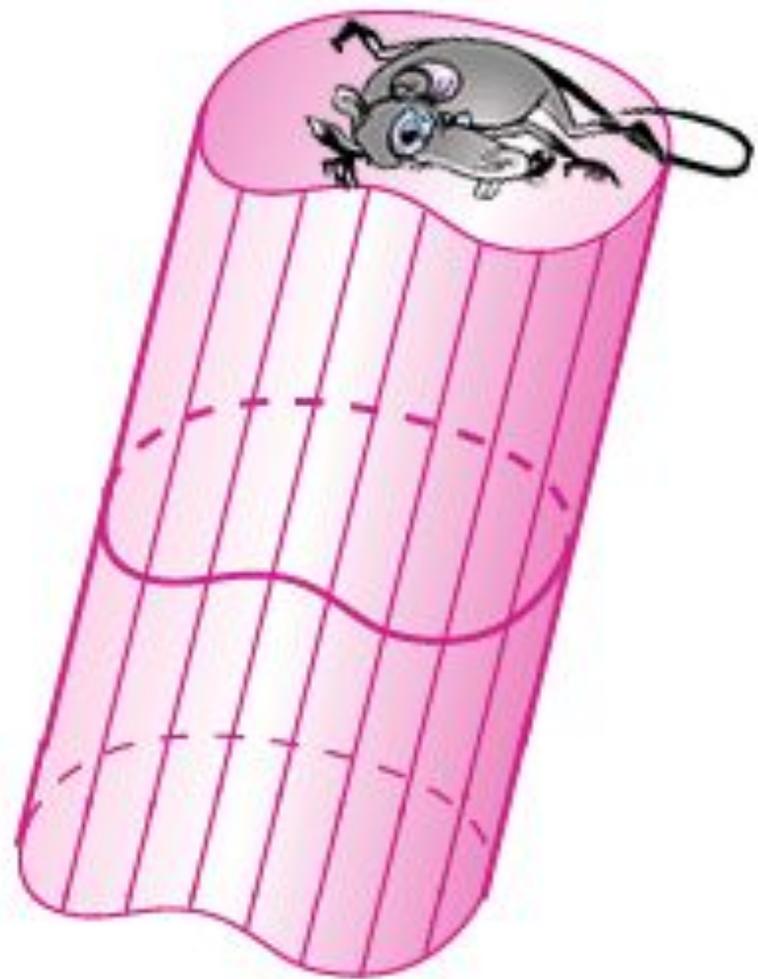


Гиперболический цилиндр

Поверхность, образованная параллельными прямыми, пересекающими замкнутую кривую, лежащую в плоскости, называется **цилиндрической поверхностью**, а сами прямые — **образующими цилиндрической поверхности**. Получившееся геометрическое тело – **ЦИЛИНДР**.

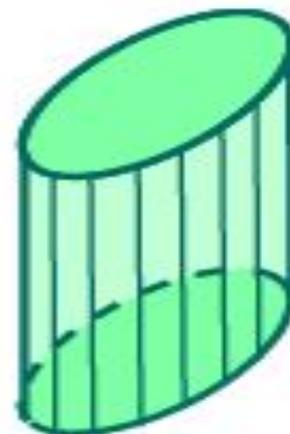
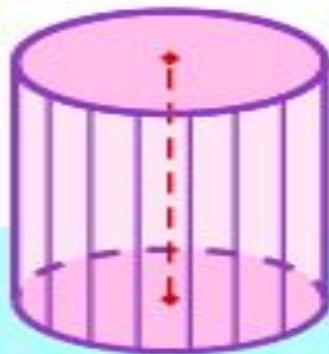
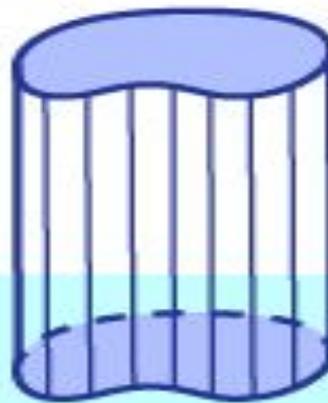


Параболический цилиндр



*Вообще, цилиндр образуется при пересечении цилиндрической поверхности, образованной множеством параллельных прямых, проведенных через каждую точку замкнутой кривой линии, и двух параллельных плоскостей.*

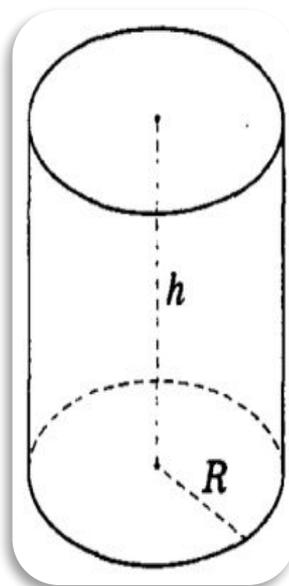
**Цилиндры бывают прямыми и наклонными в зависимости от того, перпендикулярны или наклонны плоскости оснований к образующим. В основаниях могут лежать различные фигуры.**



Прямой круговой цилиндр

В школьном курсе рассматривается  
круговой цилиндр.

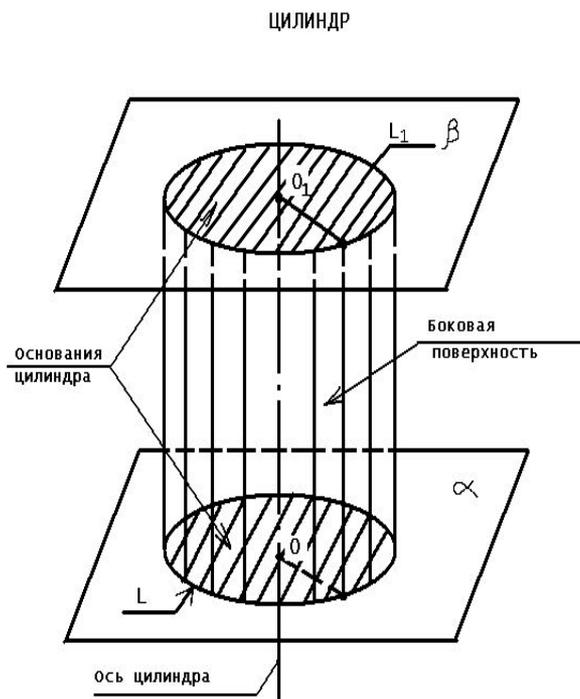
Это цилиндр, в основании которого - круг



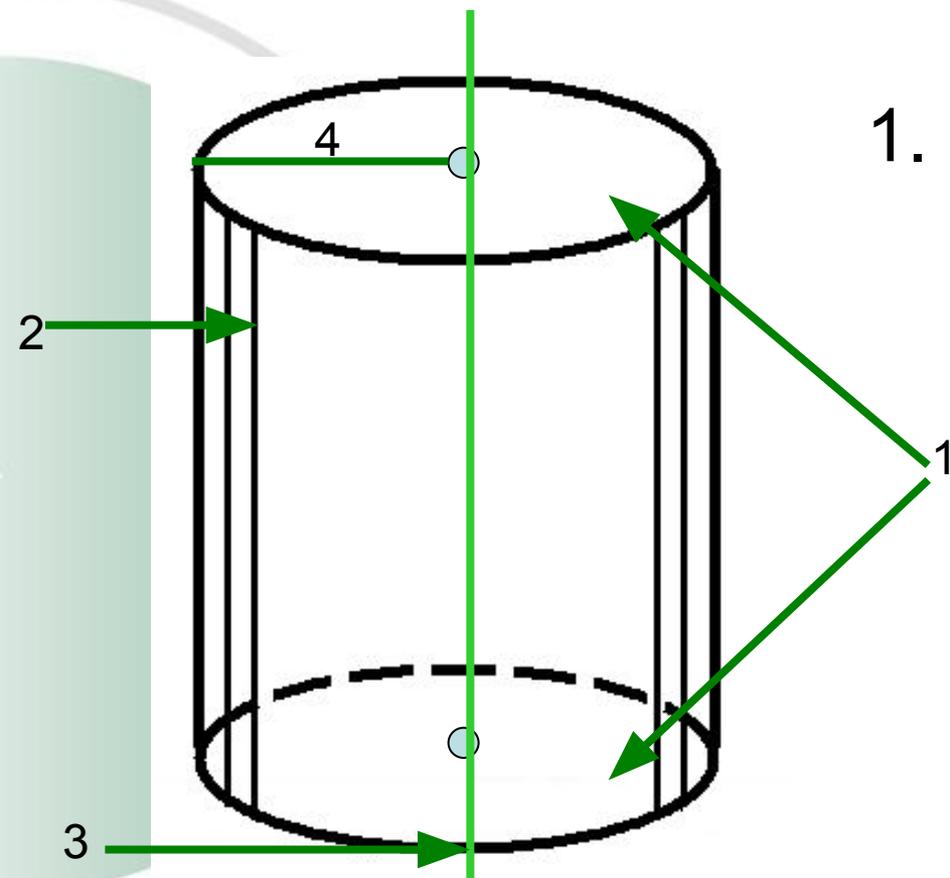
Тело, ограниченное цилиндрической поверхностью и двумя кругами с границами  $L$  и  $L_1$  называется **цилиндром**.

Круги называются **основаниями** цилиндра, отрезки образующих, заключенные между основаниями, — **образующими** цилиндра, а образованная ими часть цилиндрической поверхности — **боковой поверхностью** цилиндра.

Ось цилиндрической поверхности называется **осью** цилиндра. Все образующие цилиндра параллельны и равны друг другу. Длина образующей называется **высотой** цилиндра, а радиус основания — **радиусом** цилиндра.



# Прямой цилиндр



1. Основание цилиндра

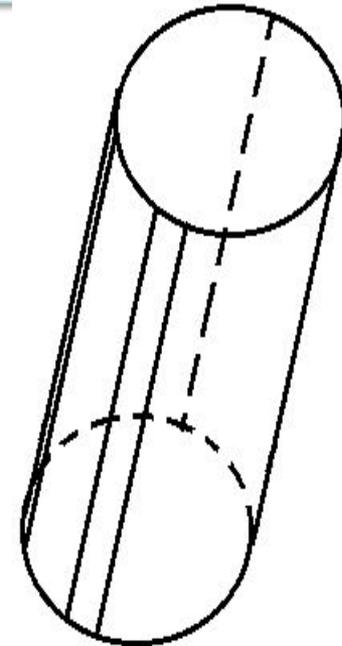
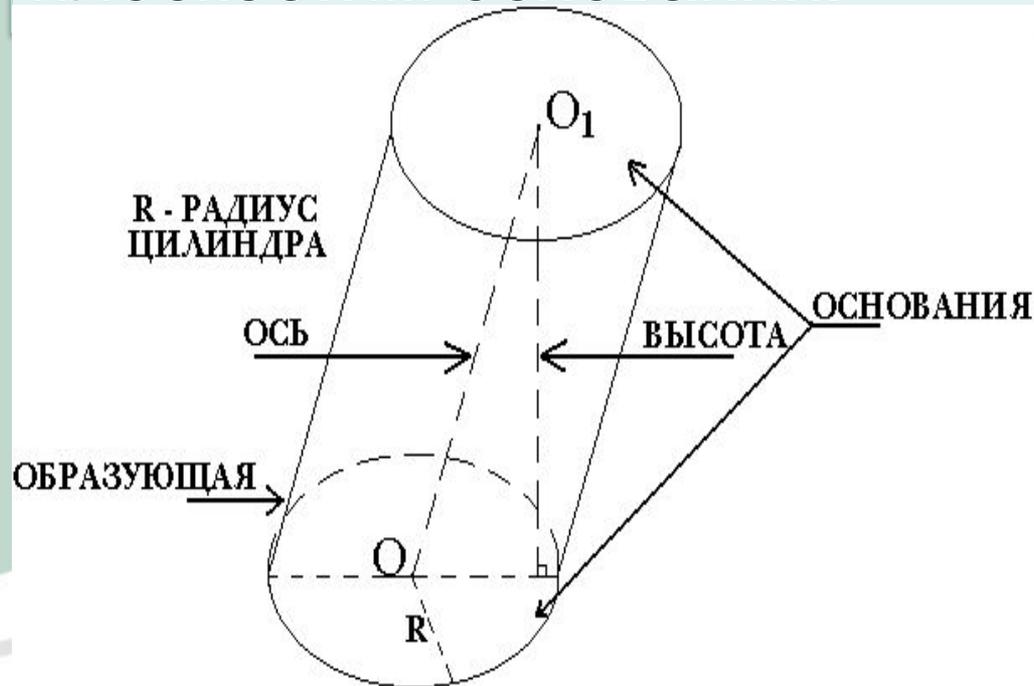
2. Образующие

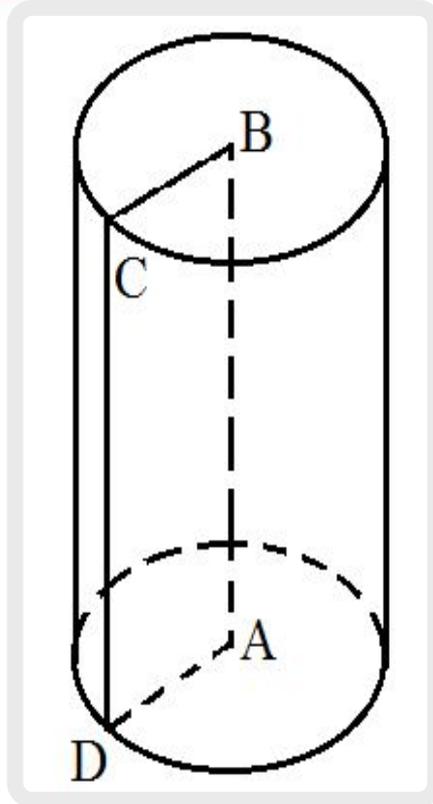
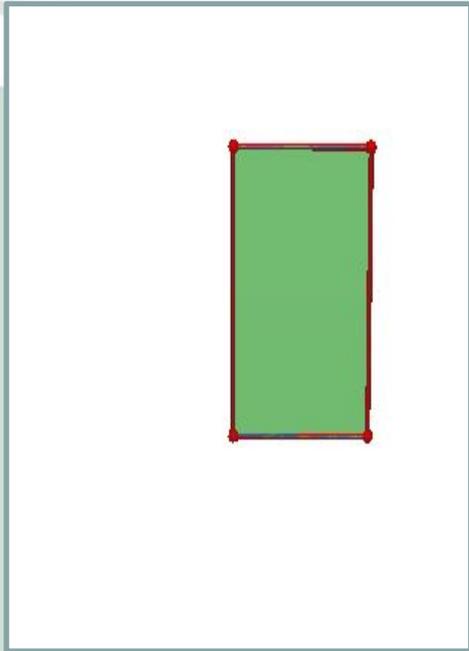
3. Ось цилиндра

4. Радиус основания

# Наклонный цилиндр

**Наклонный цилиндр** - цилиндр, основаниями которого являются круги, но образующие цилиндра не перпендикулярны к плоскостям оснований.



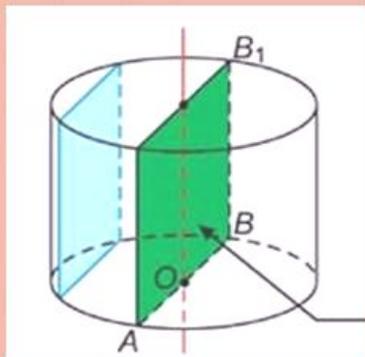


Цилиндр может быть получен вращением прямоугольника вокруг одной из его сторон.

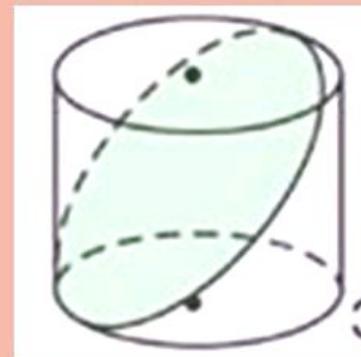
На рисунке изображен цилиндр, полученный вращением прямоугольника  $ABCD$  вокруг стороны  $AB$ . При этом боковая поверхность цилиндра образуется вращением стороны  $CD$ , а основания — вращением сторон  $BC$  и  $AD$ . Поэтому цилиндр называют **телом вращения**.

# Сечение геометрического тела плоскостью-это плоская фигура

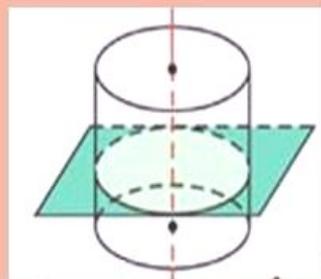
## Виды сечений



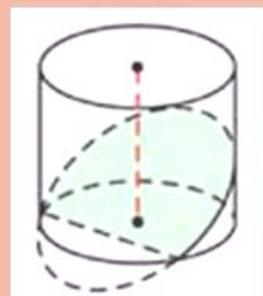
Осевое сечение -  
прямоугольник



Сечение под углом  
к плоскости  
основания - эллипс

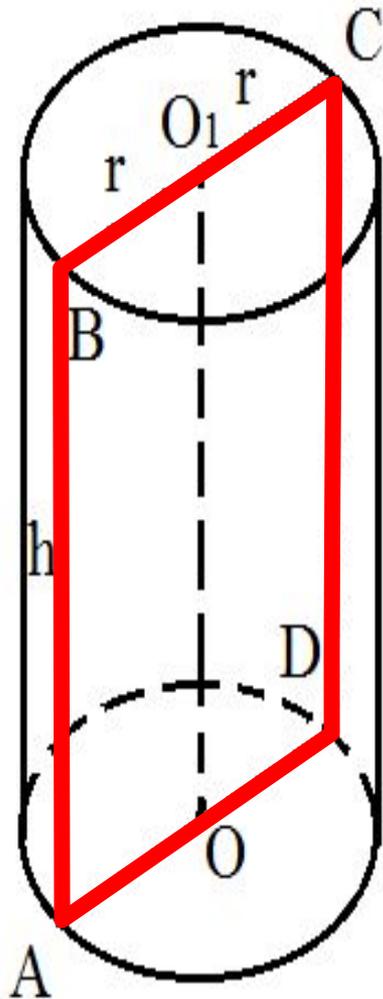


Сечение  
перпендикулярное  
высоте цилиндра - круг



Сечение через плоскость  
основания - часть эллипса

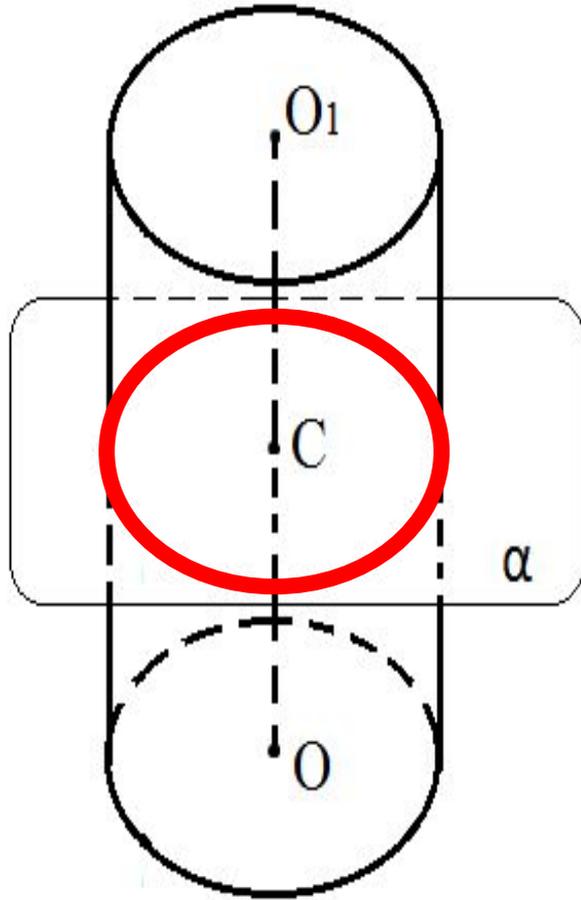
## Сечения цилиндра



Если секущая плоскость проходит через ось цилиндра, то сечение представляет собой прямоугольник, две стороны которого — образующие, а две другие — диаметры оснований цилиндра. Такое сечение называется осевым.

**ABCD – осевое сечение**

## Сечения цилиндра



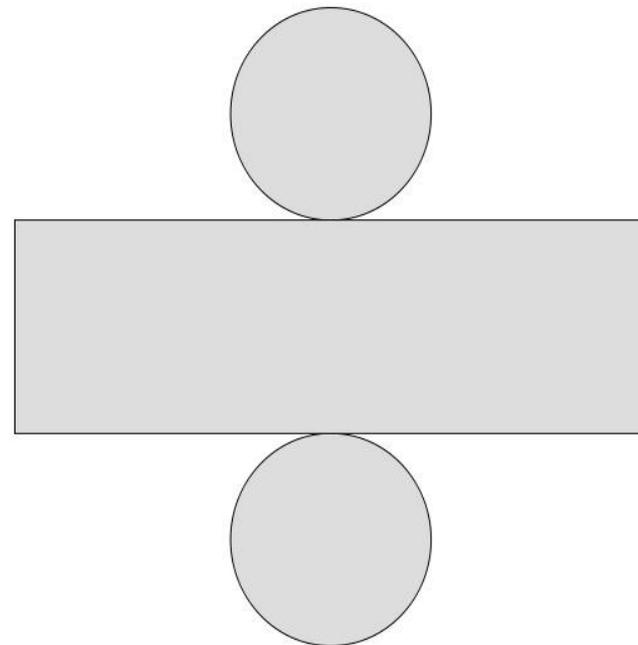
Если секущая плоскость перпендикулярна к оси цилиндра, то сечение является **кругом**.

В самом деле, такая секущая плоскость - плоскость  $\alpha$  на рисунке отсекает от данного цилиндра тело, также являющееся цилиндром.

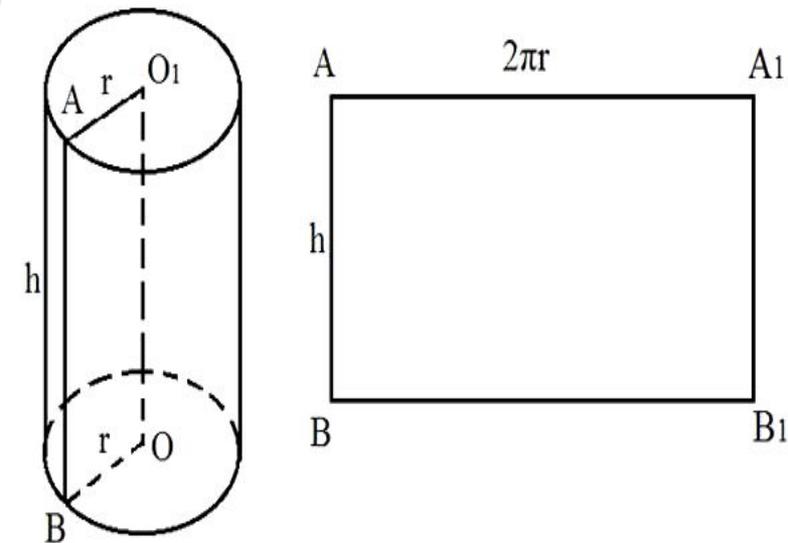
Его основаниями служат два круга, один из которых и есть рассматриваемое сечение.

# Развертка цилиндра

Если развернуть боковую поверхность цилиндра, то получится прямоугольник, который состоит из образующих. Полную поверхность цилиндра образуют боковая поверхность и два основания (круга).



# Площадь боковой поверхности цилиндра



Представим себе, что его боковую поверхность разрезали по образующей  $AB$  и развернули таким образом, что все образующие оказались расположенными в некоторой плоскости  $\alpha$ .

В результате в плоскости  $\alpha$  получится прямоугольник  $ABB_1A_1$ .

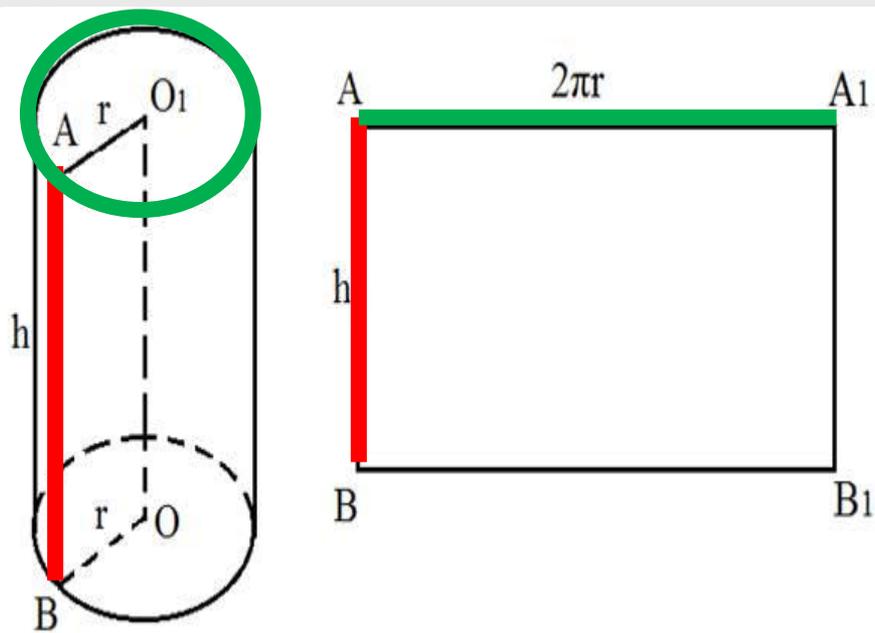
Стороны  $AB$  и  $B_1A_1$  прямоугольника представляют собой два края разреза боковой поверхности цилиндра по образующей  $AB$ .

Этот прямоугольник называется

**разверткой боковой поверхности цилиндра.**

Основание  $AA_1$  прямоугольника является разверткой окружности основания цилиндра, а высота  $AB$  — образующей цилиндра, поэтому  $AA_1 = 2\pi r$ ,  $AB = h$ , где  $r$  — радиус цилиндра,  $h$  — его высота.

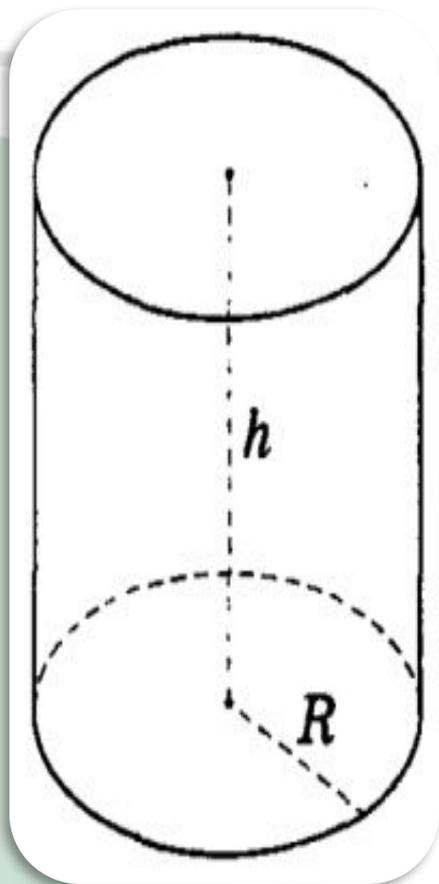
# Площадь боковой поверхности цилиндра



За площадь боковой поверхности цилиндра принимается площадь ее развертки.

$$S_{\text{бок}} = 2\pi r h$$

# Площадь полной поверхности цилиндра



Площадь полной поверхности цилиндра называется сумма площадей боковой поверхности и двух оснований.  
Так как площадь каждого основания равна  $\pi r^2$ , то для вычисления площади полной поверхности цилиндра получаем формулу:

$$S_{\text{полн}} = S_{\text{бок}} + 2 \cdot S_{\text{осн}} = 2\pi r h + 2\pi r^2 = 2\pi r \cdot (h + r)$$

# Цилиндр в архитектуре



**«Уолл  
Билдинг» в  
Хиро**

# Цилиндр в архитектуре



**"Башня ветров" в  
Йокогаме**

# Цилиндр в архитектуре



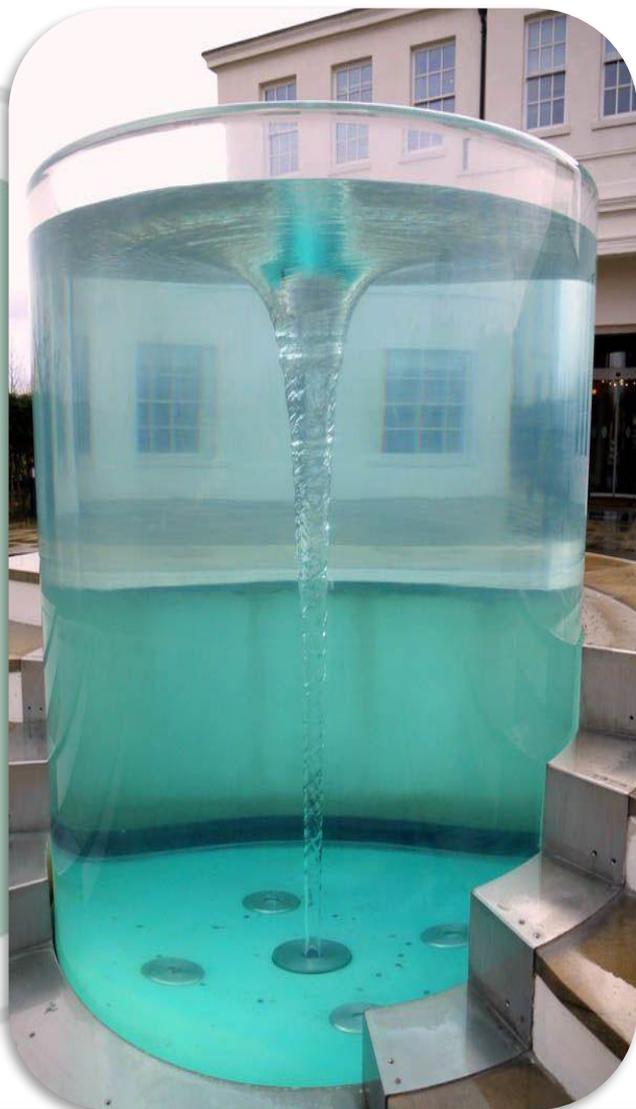
**Цементный  
комбинат на окраине  
французской  
столицы**

# Цилиндр в архитектуре



**В китайском городе Чунцин появилась уменьшенная версия стеклянного Apple Store из Шанхая.**

# Цилиндр в архитектуре



**Английский замок в Сандерленде украшает необычный фонтан, который создал архитектор Уильям Пай.**

**Фонтан представляет собой прозрачный цилиндр с воронкой водоворота по середине.**

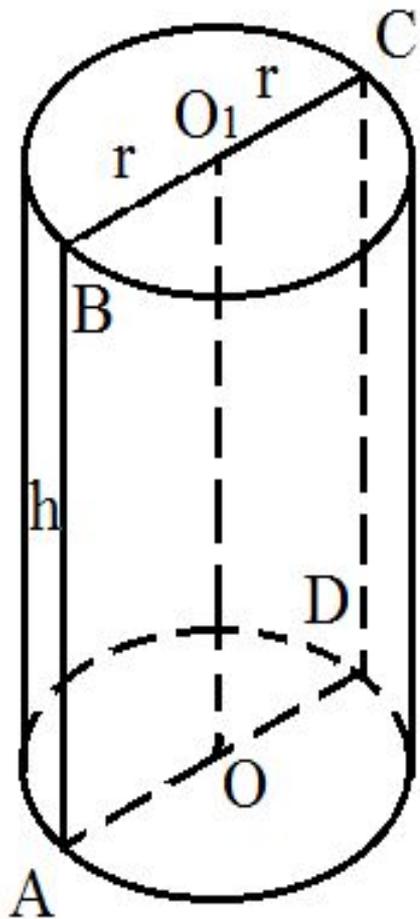
# Цилиндр в архитектуре



**Отель Radisson Blue  
расположен в Берлине и  
знаменит своим  
удивительным  
архитектурным стилем.**

**Здесь так же находится  
самый большой  
цилиндрический аквариум в  
мире.**

## Решение задач

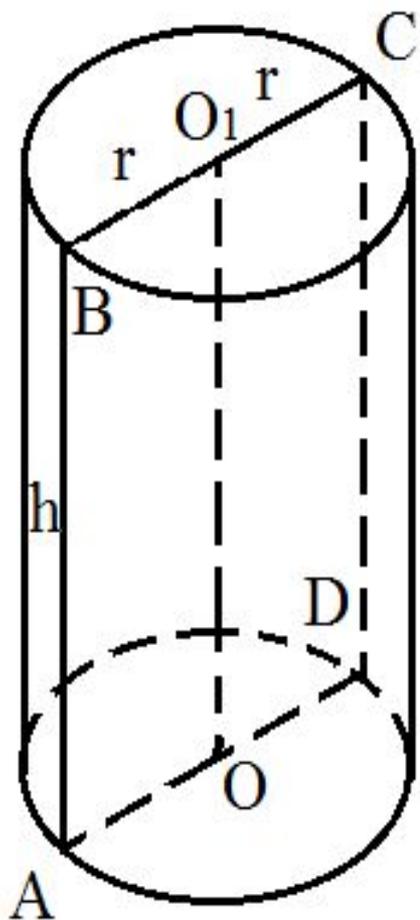


### №538

Дано: Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $S$ .

Найти: площадь осевого сечения цилиндра.

## Решение задач



### Решение:

По рисунку площадь осевого сечения – это площадь прямоугольника ABCD.

$$S_{ABCD} = AB \cdot AD = 2rh.$$

$$S_{\text{бок}} = 2\pi rh = S \text{ (по условию)}$$

Выразим  $2rh = S : \pi$

Подставим в формулу площади и получим

$$S_{ABCD} = S : \pi$$

## Решение задач

### №541

Сколько квадратных метров листовой жести пойдет на изготовление трубы длиной 4 м и диаметром 20 см, если на швы необходимо добавить 2,5% площади ее боковой поверхности?



Дано:  $L=4$ ;  $d=20\text{см}=0,2\text{м}$ .

Найти:  $S$ .

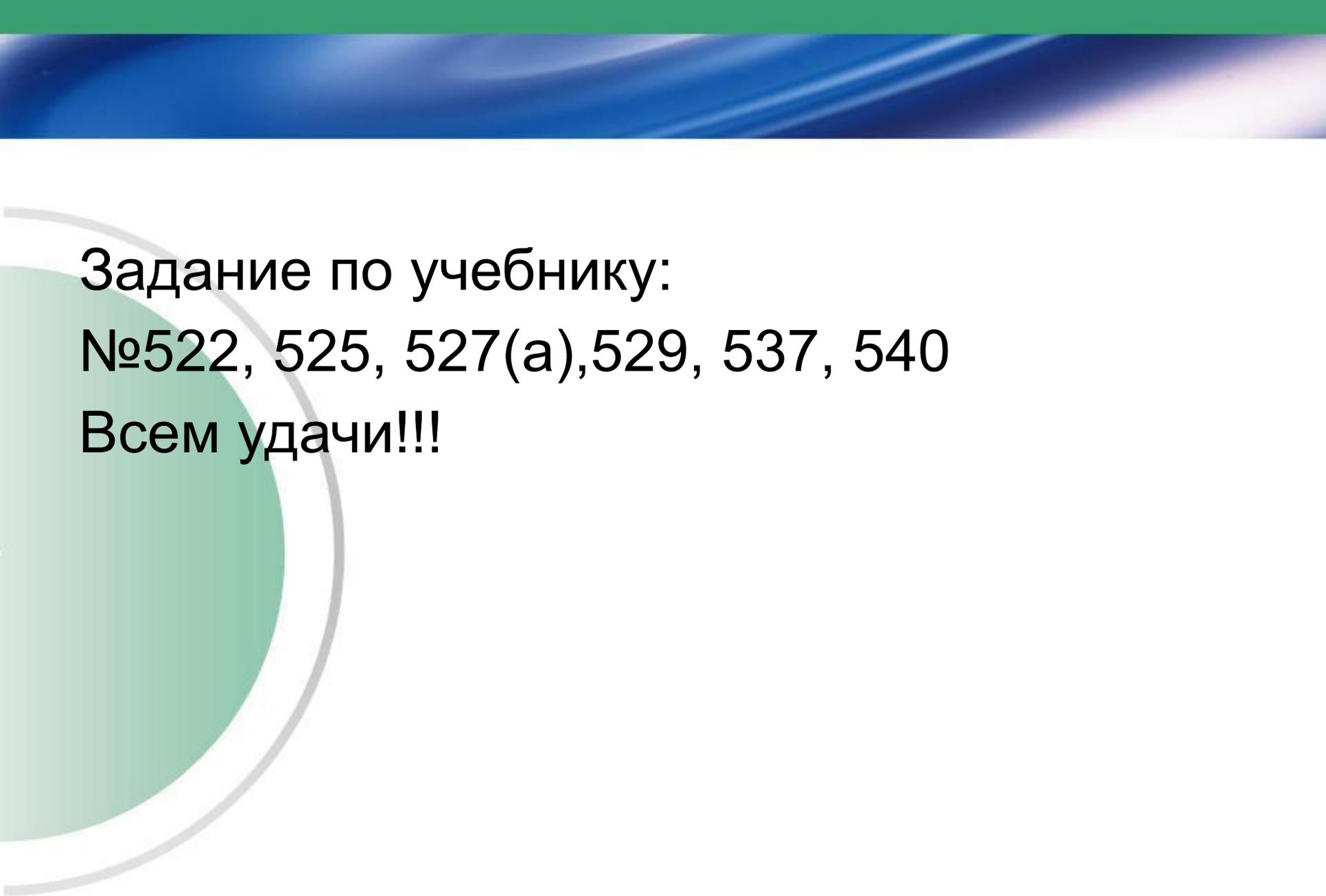
Решение: Воспользуемся формулой площади полной поверхности цилиндра.

Радиус равен половине диаметра –  $0,1\text{м}$ , а высота цилиндра равна длине нужной трубы –  $4\text{м}$ .

Так на швы нужно добавить  $2,5\%$  площади ее боковой поверхности, нужно найти:  $(S+2,5\%S)$ . Подставим вместо  $S$  формулу площади боковой поверхности, и вычислим:

$$\begin{aligned} S + 2,5\% \cdot S &= S + \frac{2,5}{100} S = \\ &= S \left( 1 + \frac{25}{1000} \right) = \\ &= 2\pi r L \cdot 1,025 = \\ &= 2 \cdot 3,14 \cdot 0,1 \cdot 4 \cdot 1,025 = \\ &= 2,5748 \approx 2,6 (\text{м}^2) \end{aligned}$$

**Ответ:  $2,6 \text{ м}^2$ .**



Задание по учебнику:

№522, 525, 527(а),529, 537, 540

Всем удачи!!!